

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-108110

(43)Date of publication of application : 11.04.2003

(51)Int.Cl.

G09G 5/00
 G09G 5/10
 H04N 5/20
 H04N 5/202
 H04N 5/66
 // G09G 3/20
 G09G 3/36

(21)Application number : 2001-282894

(22)Date of filing : 18.09.2001

(71)Applicant : INTERNATL BUSINESS MACH CORP <IBM>

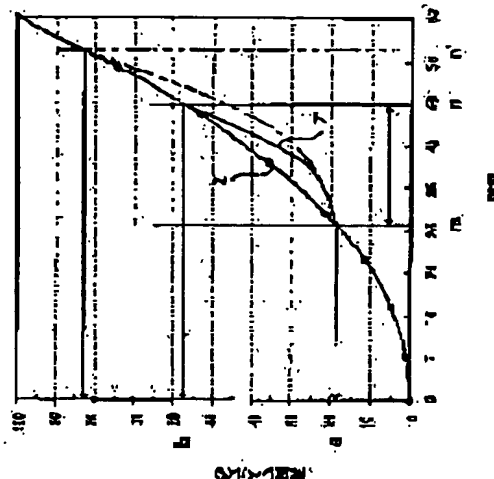
(72)Inventor : KATAOKA RIEKO
 YASUDA HIROAKI
 KOBAYASHI MASAHI
 KIYOTANI YOSHIMASA

(54) COMPUTER DEVICE, DISPLAY CONTROLLER, DISPLAY DEVICE, CONTROL METHOD FOR DISPLAY DEVICE, AND COMPUTER PROGRAM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a technique for improving display quality.

SOLUTION: A gradation upper-limit value (n) and a gradation lower-limit value (m) displayed on the display screen of an LCD module are detected at specific intervals and the setting of a γ curve is remapped according to the range to dynamically remap a luminance distribution. Further, when the gradation upper-limit value (n) or gradation lower-limit value (m) increases, the peak value of the γ curve is immediately varied. When the gradation upper-limit value (n) or gradation lower-limit value (m) decreases, on the other hand, the peak value of the γ curve is varied on condition that the decrease lasts for a specific number of frames or more.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

25.10.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-108110

(P2003-108110A)

(43)公開日 平成15年4月11日(2003.4.11)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード*(参考)
G 0 9 G 5/00	5 5 0	C 0 9 G 5/00	5 5 0 H 5 C 0 0 6
			Z 5 C 0 2 1
H 0 4 N 5/20		H 0 4 N 5/20	5 C 0 5 8
5/202		5/202	5 C 0 8 0
5/66	1 0 2	5/66	1 0 2 B 5 C 0 8 2
審査請求 有 請求項の数18 OL (全 9 頁) 最終頁に続く			

(21)出願番号 特願2001-282894(P2001-282894)

(22)出願日 平成13年9月18日(2001.9.18)

(71)出願人 390009531

インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレーション

INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION

アメリカ合衆国10504、ニューヨーク州

アーモンク ニュー オーチャード ロード

(74)代理人 100086243

弁理士 坂口 博 (外3名)

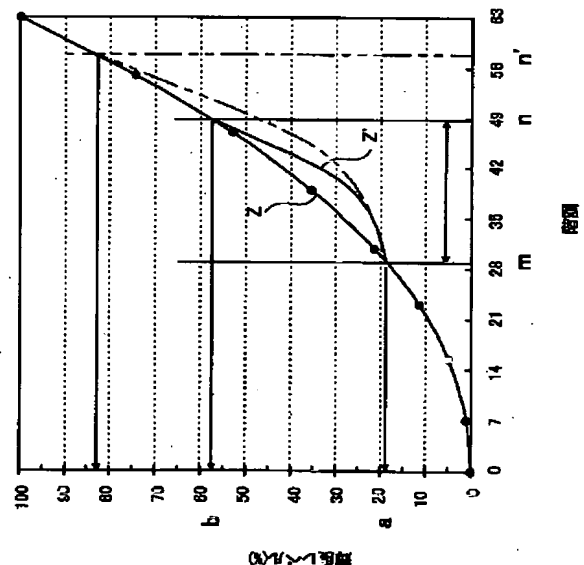
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 コンピュータ装置、表示制御装置、表示装置、表示装置の制御方法、コンピュータプログラム

(57)【要約】

【課題】 表示品質を向上させることのできる技術を提供することを目的とする。

【解決手段】 LCDモジュールの表示画面に表示されている階調上限値nと階調下限値mを所定間隔毎に検出し、その範囲に応じγ曲線の設定をリマップすることによって、輝度分布を動的にリマップする構成とした。さらに、階調上限値nあるいは階調下限値mが上昇したときには、即座にγ曲線のピーク値を変更する構成とし、その一方、階調上限値nあるいは階調下限値mが低下したときには、その低下が所定フレーム数以上連続したときにγ曲線のピーク値を変更する構成とした。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 外部からの入力を受け付ける入力受付手段と、

画像を表示する表示手段と、

前記入力受付手段で受け付ける入力に応じ、前記表示手段に表示する画像のデータを出力するデータ出力手段と、前記表示手段に表示される画像の階調の範囲に応じた輝度分布調整を行なう表示制御手段と、を備えることを特徴とするコンピュータ装置。

【請求項2】 前記表示制御手段は、所定時間毎に輝度分布調整を行なうことを特徴とする請求項1記載のコンピュータ装置。

【請求項3】 前記表示制御手段は、前記データ出力手段から出力される前記画像のデータに基づき、前記表示手段に表示される画像の階調の範囲を検出することを特徴とする請求項1記載のコンピュータ装置。

【請求項4】 前記表示制御手段は、前記データ出力手段から出力されて前記表示手段で受け取った前記画像のデータに基づき、前記表示手段に表示される画像の階調の範囲を検出することを特徴とする請求項1記載のコンピュータ装置。

【請求項5】 表示装置における表示を制御する装置であって、
前記表示装置にて表示を行なうためのビデオ信号をディテクトする信号ディテクト部と、
前記信号ディテクト部でディテクトしたビデオ信号に基づく画像のパラメータを検出するパラメータ検出部と、
前記パラメータ検出部で検出された前記パラメータに基づき、前記表示装置における表示輝度の分布を決定し、決定された当該表示輝度の分布を示す情報を前記表示装置に出力する輝度分布決定部と、を備えることを特徴とする表示制御装置。

【請求項6】 前記パラメータ検出部は、前記表示装置にて表示されるフレーム毎のビデオ信号から、当該フレームにおける階調の範囲を前記パラメータとして検出することを特徴とする請求項5記載の表示制御装置。

【請求項7】 前記パラメータ検出部で検出された前記パラメータの変化が一定期間以上続いたときに、前記輝度分布決定部が前記表示輝度の分布を示す情報を前記表示装置に出力することを特徴とする請求項5記載の表示制御装置。

【請求項8】 前記パラメータ検出部で検出された前記パラメータの変化量が一定以上であるときに、前記輝度分布決定部が前記表示輝度の分布を示す情報を前記表示装置に出力することを特徴とする請求項5記載の表示制御装置。

【請求項9】 画像を表示する表示パネルと、
前記表示パネルの γ 補正を行なう γ 補正回路と、
前記表示パネルに表示する画像のパラメータに基づき、前記 γ 補正回路における当該表示パネルの γ 補正を動的

に行なう補正制御部と、を備えることを特徴とする表示装置。

【請求項10】 前記補正制御部は、前記表示パネルに表示する画像の階調の上限値と下限値に基づき、前記上限値と下限値の間に対応する輝度を、所定の関数にて補正することを特徴とする請求項9記載の表示装置。

【請求項11】 前記関数は前記上限値と下限値の間の階調 X に対応する輝度 L を、

$$L = k' \cdot X^\gamma + a$$

(ただし、

$$k' = (b - a) / (S^\gamma),$$

$$a = k \cdot m^\gamma,$$

$$b = k \cdot n^\gamma,$$

$$k = 100 / (S^\gamma)$$

であり、 S は前記表示パネルで表示する階調数、 m は前記表示パネルに表示する画像の階調の上限値、 n は下限値、 γ は予め決められた係数)として表すものであることを特徴とする請求項10記載の表示装置。

【請求項12】 前記補正制御部は、前記表示パネルに表示する画像の階調の上限値が上がったときに γ 補正を実行することを特徴とする請求項9記載の表示装置。

【請求項13】 前記補正制御部は、前記表示パネルに表示する画像の階調の下限値が下がった状態が一定以上継続したとき、 γ 補正を実行することを特徴とする請求項9記載の表示装置。

【請求項14】 表示装置の制御方法であって、
前記表示装置にて表示を行なうためのビデオ信号をディテクトするステップと、
前記ディテクトしたビデオ信号に基づく画像のパラメータを検出する検出ステップと、
前記検出されたパラメータに基づき、前記表示装置における表示輝度の分布を決定する決定ステップと、
前記決定された表示輝度の分布に基づいて前記表示装置の表示輝度を調整する調整ステップと、を有することを特徴とする表示装置の制御方法。

【請求項15】 前記検出ステップは、所定間隔毎に前記パラメータを検出し、
前記調整ステップでは、前記検出されたパラメータが変動したときに、前記表示輝度を調整することを特徴とする請求項14記載の表示装置の制御方法。

【請求項16】 前記調整ステップでは、前記検出されたパラメータの変動量が一定以上であるときに、前記表示輝度を調整することを特徴とする請求項15記載の表示装置の制御方法。

【請求項17】 前記検出ステップは、前記パラメータとして前記画像の階調の上限値と下限値を検出し、
前記決定ステップは、前記上限値と下限値のいずれか一方または双方について、変動が一定以上続いたときに前記表示輝度の分布を調整し、かつ、前記変動が上昇であるときに前記表示輝度の分布を調整するまでの時間に対

し、前記変動が下降であるときに前記表示輝度の分布を調整するまでの時間が長く設定されていることを特徴とする請求項15記載の表示装置の制御方法。

【請求項18】 表示装置を制御する制御装置に実行させるコンピュータプログラムであって、前記表示装置にて表示を行なうためのビデオ信号をディテクトする処理と、前記ディテクトしたビデオ信号に基づく画像のパラメータを検出する処理と、前記検出されたパラメータに基づき、前記表示装置における表示輝度の分布を決定する処理と、前記決定された表示輝度の分布に基づいて前記表示装置の表示輝度を調整する処理と、を有することを特徴とするコンピュータプログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、表示制御装置、表示装置の制御方法等に関する。

【0002】

【従来の技術】パーソナルコンピュータ(以下、PCと称する)の表示装置として用いられるCRT(Cathode Ray Tube)やLCD(Liquid Crystal Display)においては、RGBの色調を例えば64階調で表している。このとき、階調(グレースケール)と画面の輝度との関係は、正比例関係であるとは限らず、むしろ、人間が感覚的に見やすく(階調の違いを視認しやすく)するために、 γ (ガンマ)補正が行なわれている。この γ 補正は、階調をX、輝度をLとすると、

$$L = k \cdot X^\gamma$$

という関係式で表される(kは係数)。一般に、PCの表示装置においては、 γ 値としては $\gamma = 2.2$ や $\gamma = 1.8$ が用いられることが多い。図5は、例えば $\gamma = 2.2$ としたときの階調と輝度の関係を示す γ 曲線を表している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、実際に表示装置に画像等を表示する場合、画像における最低位の階調から最高位の階調の範囲が、表示装置で表示可能な64階調の全域にわたるようなケースは稀であると思われる。一般には、表示される画像は、全階調のうち一部の領域のみ(例えば図5において(i)の範囲)のみであることが多い。例えば、表示画面に表示されている階調の範囲が低い場合(例えば図5において(ii)の範囲)、階調の変化に対する輝度の変化が小さい(曲線の傾きが小さい)。このため、その表示画面全体において輝度の分布(最も明るい部分と暗い部分の差)が小さく、視覚的に階調の違いを認識しづらく、いわゆるコントラストが低い表示となる。このように、従来の表示品質は、必ずしもベストであるとは言い切れないのが現状である。本発明は、このような技術的課題に基づいてなされたもので、

表示品質を向上させることのできる技術を提供することを目的とする。

【0004】

【課題を解決するための手段】かかる目的のもと、本発明のコンピュータ装置は、入力受付手段で受け付ける外部からの入力に応じ、表示手段に表示する画像のデータをデータ出力手段で出力するに際し、表示手段に表示される画像の階調の範囲に応じた輝度分布調整を表示制御手段にて行なうことを特徴とする。これにより、表示される画像が、階調の一部の範囲のみであっても、これに応じた輝度分布調整が行える。このときには、所定時間毎に輝度分布調整を行なうのが好ましい。より詳しくは、データ出力手段から出力される画像のフレーム毎、あるいは所定フレーム毎にフレームの階調の範囲を検出し、これに応じた輝度分布調整を行なうのである。このような表示制御手段は、例えばグラフィックスコントローラからなるデータ出力手段から出力される画像のデータに基づき、階調の範囲を検出するようにしてもよいし、また、データ出力手段から出力された画像のデータを表示手段で受け取った後に、階調の範囲を検出することもできる。これ以外にも、表示制御手段は、データ出力手段から出力される画像のデータを表示手段に転送するケーブル等の転送手段上にて階調の範囲を検出することもできるし、データ出力手段と表示手段との間に基板を設け、この基板上に表示制御手段の機能を実装することもできる。

【0005】本発明に係る表示制御装置は、表示装置にて表示を行なうためのビデオ信号をディテクトし、このビデオ信号に基づいて検出される画像のパラメータに基づいて表示装置における表示輝度の分布を決定し、決定された当該表示輝度の分布を示す情報を表示装置に対して出力する。これによって、表示装置側で表示輝度の分布を更新させることができる。このとき、パラメータとしては、表示装置にて表示されるフレーム毎の階調の範囲を検出するのが好ましい。そして、パラメータの変化が一定期間以上、例えば予め決めたフレーム数以上あるいは予め決めた時間以上続いたときに、表示輝度の分布を示す情報を表示装置に出力することができる。また、パラメータの変化量が一定以上であるときに、表示輝度の分布を示す情報を出力しても良い。

【0006】本発明に係る表示装置は、表示パネルに表示する画像のパラメータに基づき、 γ 補正回路における表示パネルの γ 補正を動的に行なうことを特徴とする。このときには、パラメータとして表示パネルに表示する画像の階調の上限値と下限値を検出し、これら上限値と下限値の間に対応する輝度を、所定の関数にて補正するのが好ましい。このような関数としては、上限値と下限値の間の階調Xに対応する輝度Lを、

$$L = k' \cdot X^\gamma + a$$

として表すものを用いることができる。ただし、ここで

$$k' = (b - a) / (S^{\gamma}),$$

$$a = k \cdot m^{\gamma},$$

$$b = k \cdot n^{\gamma},$$

$$k = 100 / (S^{\gamma})$$

であり、 S は表示パネルで表示する階調数、 m は表示パネルに表示する画像の階調の上限値、 n は下限値、 γ は予め決められた指数である。そして、表示パネルに表示する画像の階調の上限値が上がったときに γ 補正を実行したり、階調の下限値が下がった状態が一定以上継続したときに γ 補正を実行するようにしてもよい。つまり、階調の範囲が、階調の低い側に広がったり移動したりしたときには、その状態が一定以上継続してからその状態に応じた γ 補正を行なうのである。

【0007】本発明に係る表示装置の制御方法は、表示装置にて表示を行なうためのビデオ信号をディテクトし、これに基づいて検出される画像のパラメータによって表示装置における表示輝度の分布を決定し、表示装置の表示輝度を調整する。これには、所定間隔毎にパラメータを検出し、パラメータが変動したときに表示輝度を調整するのが好ましい。これによって、表示装置の表示輝度を動的に制御することができる。このとき、パラメータとして画像の階調の上限値と下限値を検出し、その上限値と下限値のいずれか一方または双方について、変動が一定以上続いたときに表示輝度の分布を調整することができる。この際、変動の監視対象となる上限値、下限値のいずれか一方または双方にて、変動が上昇であるときに表示輝度を調整するまでの時間に対し、変動が下降であるときに表示輝度を調整するまでの時間が長く設定するようにしても良い。

【0008】本発明は、表示装置にて表示を行なうためのビデオ信号をディテクトする処理と、ディテクトしたビデオ信号に基づく画像のパラメータを検出する処理と、検出されたパラメータに基づき表示装置における表示輝度の分布を決定する処理と、決定された表示輝度の分布に基づいて表示装置の表示輝度を調整する処理と、を有することを特徴とするコンピュータプログラムとして捉えることもできる。なお、このようなコンピュータプログラムは、以下のような記憶媒体の形態とすることもできる。すなわち、記憶媒体としては、コンピュータ装置に実行させる上記したようなコンピュータプログラムを、CD-ROM、DVD、メモリ、ハードディスク等の記憶媒体に、コンピュータ装置が読み取り可能に記憶させれば良い。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、添付図面に示す実施の形態に基づいてこの発明を詳細に説明する。図1は、本実施の形態におけるPC(コンピュータ装置)の構成を説明するための図である。この図1に示すように、PCの本体側には、ユーザがキーボードやマウス等の操作手段において操作を行なった結果、この操作の入力を受け付けた

入力制御部(入力受付手段：図示せず)に応じて表示すべき画像のビデオ信号(画像のデータ)を出力するグラフィックスコントローラ(データ出力手段)10が設けられ、表示装置としてのLCDモジュール20では、グラフィックスコントローラ10から出力されたビデオ信号に基づいた表示を行なう。

【0010】ここで、LCDモジュール20は、LCDパネル(セル：表示手段、表示パネル)21と、このLCDパネル21に対してその背面側から発光するバックライト22とを備えている。バックライト22は、発光源となる蛍光管(図示無し)をインバータ回路23によって点灯させるようになっており、このインバータ回路23は、PCの本体側に備えられたエンベデッドコントローラ11によって電源供給がコントロールされている。エンベデッドコントローラ11では、輝度制御DB12に格納されたテーブルに基づいてインバータ回路23をコントロールすることによって、PCの電源モード等に応じてバックライト22を発光させるようになっている。ここで、バックライト22は、電源モードが切り替わらない限り、基本的に常に一定の発光状態に維持されるようになっている。

【0011】また、LCDモジュール20には、グラフィックスコントローラ10から送り出されるビデオ信号に基づいた画面をLCDパネル21に表示させるに際し、グレイレベル補正、つまり表示する画像の階調に応じた表示輝度の分布の補正を行なう γ 補正回路24がさらに備えられている。この γ 補正回路24でグレイレベル補正を行なうに際しては、デフォルトの状態では例えば $\gamma = 2.2$ とした γ 曲線が用いられる。

【0012】このPCには、LCDモジュール20の表示画面に応じて γ 曲線を動的にリマップ(調整)する調整機構(表示制御手段、表示制御装置、補正制御部)30がこのPCには備えられている。調整機構30は、 γ 補正回路24でグレイレベル補正を行なうに際して用いる γ 曲線をリマップし、 γ 補正回路24に対して出力するリマップ処理部(輝度分布決定部)31、グラフィックスコントローラ10からLCDモジュール20に対して出力されるビデオ信号から所定のパラメータをディテクトするパラメータディテクト部(信号ディテクト部)32、ディテクトしたパラメータに基づいて所定の処理を行なうパラメータ処理部(パラメータ検出部)33、を備えている。

【0013】このような調整機構30では、グラフィックスコントローラ10から所定間隔で出力されるフレームのビデオ信号から得られる、そのフレームの最低位の階調(以下、これを階調下限値と称する)と最高位の階調(以下、これを階調上限値と称する)に基づき、階調下限値から階調上限値までの範囲において γ 曲線をリマップするのである。図2において、 γ 曲線(Z)は、LCDパネル21で表示可能な階調の全域(階調数 $S = 64$)にわ

たる画像を表示するときのもので、この γ 曲線(Z)は、輝度をL、階調をXとすると、

$$L = k \cdot X^\gamma \quad \dots\dots\dots(1)$$

という式で表され、係数kは、階調数Sによって、

$$k = 100 / (S)^\gamma \quad \dots\dots\dots(2)$$

という式で決まる。

【0014】図2において、 γ 曲線(Z')は、あるフレーム(画像)における色調の階調分布の階調下限値がm、階調上限値がnであったときに調整機構30でリマップしたものである。このような γ 曲線(Z')は、m階調目の輝度をa、n階調目の輝度をbとしたときに、座標(m, a)を始点とし、座標(n, b)を終点となるようにリマップしたもので、

$$L' = k' \cdot X^\gamma + a \quad \dots\dots\dots(3)$$

という式(3)で表される。ここで、上式(1)から、

$$a = k \cdot m^\gamma \quad \dots\dots\dots(4)$$

$$b = k \cdot n^\gamma \quad \dots\dots\dots(5)$$

である。また、係数k'は、

$$k' = (b - a) / (64)^\gamma \quad \dots\dots\dots(6)$$

となる。

【0015】調整機構30のリマップ処理部31では、上記のようにして γ 曲線をリマップした時点での階調上限値および階調下限値を、 γ 曲線補正用のピーク値として保持し、さらに、後述するように以後の画像における階調の範囲の比較の基準として用いるため、この γ 曲線補正用のピーク値をカレントピークとして保持する。なお、 γ 曲線補正用のピーク値は、以後、 γ 曲線のリマップを行なわない限りは不変であるのに対し、カレントピークは、後述のように、比較の途中で適宜更新されるものである。

【0016】図3は、調整機構30における具体的な処理の流れを示すものである。まず、パラメータディテクト部32が、グラフィックスコントローラ10から出力されるビデオ信号から、フレームの最低位の階調下限値と階調上限値を、所定フレーム毎(例えば1フレーム毎、5フレーム毎等)にディテクトする(ステップS101)。

【0017】そして、フレームの階調下限値と階調上限値は、パラメータ処理部33に転送される。パラメータ処理部33では、まず、階調下限値と階調上限値のそれぞれについて、その時点でリマップ処理部31で保持しているカレントピークと比較する(ステップS102)。ここで、以下のステップS103～S107の処理については、階調下限値、階調上限値の双方においてそれぞれ同様の処理を行なう。このため、以下の説明では、階調下限値のみを例に挙げ、階調上限値についての説明は省略する。

【0018】さて、ステップS102にて、ディテクトした階調下限値が、カレントピークよりも低いかなかを判定する(ステップS103)。その結果、“No”、つ

まりカレントピークよりも低くない場合(明るい場合)には、カレントピークをディテクトした階調下限値に更新した後(ステップS104)、後述するステップS107に進む。一方、ステップS103での判定結果が“Yes”、つまりディテクトした階調下限値がカレントピークよりも低い場合(暗い場合)には、同様に、カレントピークをディテクトした階調下限値に更新した後(ステップS105)、カレントピークの更新が予め決められた所定フレーム数(例えば5フレーム)連続したかどうかを判定する(ステップS106)。そして、所定フレーム数に達していない場合には、ステップS101に戻り、カレントピークの更新が所定フレーム数に達した時点、つまり直前のフレームよりも階調の下限値が低い状態が所定フレーム数だけ連続した時点で、ステップS107に進むことになる。

【0019】ステップS107では、ディテクトされた階調下限値に更新されたカレントピークを、 γ 曲線補正用のピーク値として更新する。つまり、ディテクトされた階調下限値がそれ以前よりも高い(明るい)場合には γ 曲線補正用のピーク値が即座に更新され、階調下限値がそれ以前よりも低い(暗い)場合には、その状態が所定フレーム以上続いたときに γ 曲線補正用のピーク値が更新されるのである。そして、更新された γ 曲線補正用のピーク値は、リマップ処理部31に向けて出力される(ステップS108)。上記したようなステップS102からS108の処理は、階調上限値に対しても全く同様に行なわれる。上記ステップS102からS108では、必ずしも階調上限値、階調下限値の双方において、 γ 補正用のピーク値の更新が行なわれるとは限らない。例えば、いずれか一方が、カレントピークと変わらない場合や、カレントピークよりも低い状態の連続が所定フレーム数に満たない更新である場合には、階調上限値あるいは階調下限値のいずれか他方のみについて、 γ 補正用のピーク値の更新が行なわれるのである。

【0020】リマップ処理部31では、ステップS108にて出力された γ 曲線補正用のピーク値に基づき、 γ 曲線のリマップ処理を行なう(ステップS109)。パラメータ処理部33から、 γ 曲線補正用のピーク値として階調上限値、階調下限値の双方が出力された場合には、これらを上式(4)、(5)のm、nに代入することによって、上式(3)の γ 曲線を得る。またパラメータ処理部33から、 γ 曲線補正用のピーク値として階調上限値、階調下限値のいずれか一方のみが出力された場合には、それを上式(4)、(5)のmあるいはnに代入し、他方については、リマップ処理部31で保持している前回のリマップ時に用いた γ 曲線補正用のピーク値を代入することによって、上式(3)の γ 曲線を得る。そして、リマップ処理部31は、このようにしてリマップ処理を施した γ 曲線のデータ(表示器ごとの分布を示す情報)を γ 補正回路24に対して出力する。 γ 補正回路24では、リマップ

された γ 曲線に応じた輝度補正を行なうのである。

【0021】上述したような構成によれば、LCDモジュール20の表示画面に表示されている階調の上限値と下限値を検出し、その範囲に応じ γ 曲線の設定をリマップすることによって、輝度分布を動的にリマップする構成した。これによって、例えば暗い画面が連続する場合、明るい画面が連続する場合等、表示画面に応じた最適な輝度分布に常時リマップすることが可能となる。したがって、ユーザは、表示画面の内容に関わらず、視覚的に階調の違いを認識しやすいいわゆるコントラストの高い表示を常時受けることが可能となる。その結果、LCDモジュール20を備えたPCの表示品質を高めることができるのである。ところで、本実施の形態では、階調上限値あるいは階調下限値が上昇したときには、即座に γ 曲線のピーク値を変更する構成とし、その一方、階調上限値あるいは階調下限値が低下したときには、その低下が所定フレーム数以上連続したときに γ 曲線のピーク値を変更する構成とした。その結果、図2に示したように、画像の階調上限値が n から n' に移行した場合のように、 γ 曲線の範囲が階調の高い側に広がるときには、即座に γ 曲線がリマップされ、逆に、範囲が階調の低い側に広がるときには、一定以上その状態が続いたときに γ 曲線のリマップが行なわれる。これは、階調値が高い側(輝度が高い側)程、階調の変化に対する輝度の変化(傾き)が急峻であり、ユーザが違和感を覚えやすいために、レスポンスの高いリマップを行なうのが好ましいからである。その一方、階調値が低い側(輝度が低い側)は、階調の変化に対する輝度の変化(傾き)が緩やかであるために、ユーザが違和感を覚えにくく、 γ 曲線のリマップを最小限にすることによって、PCのメモリ等の負荷を軽減することができるのである。

【0022】ところで、上記実施の形態では、調整機構30を設ける箇所について詳細に言及していないが、以下に示すような4例が考えられる。図4に示すように、PCは、グラフィックスコントローラ10からの信号を所定の形式(例えばLVDS: Low Voltage Differential Signaling)に変換するトランスミッタ40と、この信号を受信して復号化するレシーバ41とを備えている。これに対し、調整機構30は、大きく分けて、図4(a)あるいは(b)に示すように、トランスミッタ40よりも前段側に設ける場合、図4(c)に示すように、トランスミッタ40とレシーバ41の間に設ける場合、図4(d)に示すように、レシーバ41の後段側に設ける場合がある。このうち、調整機構30をトランスミッタ40よりも前段側に設ける場合、トランスミッタ40は、図4(a)に示すように、グラフィックスコントローラ10の外部に備えられる場合と、図4(b)に示すように、グラフィックスコントローラ10内に備えられる場合とがある。図4(a)に示すように、トランスミッタ40がグラフィックスコントローラ10の外部に備えられている場

合は、調整機構30をグラフィックスコントローラ10の外部で、かつトランスミッタ40の前段(上流)側に設けることができる。一方、図4(b)に示すように、トランスミッタ40がグラフィックスコントローラ10内に備えられている場合、調整機構30は、グラフィックスコントローラ10内で、かつトランスミッタ40の前段(上流)側に設けることができる。図4(a)および(b)に示す場合、調整機構30は、トランスミッタ40から送出された信号を取り出し、上記したような処理を行なうのである。なお、図4(a)および(b)の場合、実際には、調整機構30を実現する機能を、グラフィックスコントローラ10に備えたり、トランスミッタ40に備える構成とすることもできる。

【0023】また、図4(c)に示すように、調整機構30をトランスミッタ40とレシーバ41の間に設ける場合には、グラフィックスコントローラ10とLCDモジュール20との間に設ければ良い。この場合、調整機構30は、トランスミッタ40で変換されて送出された状態の信号を取り出し、上記したような処理を行なう。図4(d)に示すように、調整機構30をレシーバ41の後段側に設ける場合には、LCDモジュール20内で、かつレシーバ41と γ 補正回路24との間に設ければ良い。この場合、調整機構30は、レシーバ41で受信され、復号化された信号に対し、上記したような処理を行なう。なお、図4(c)および(d)の場合、実際には、調整機構30を実現する機能を、レシーバ41に備える構成とすることもできる。ところで、図4(c)および(d)においては、トランスミッタ40をグラフィックスコントローラ10に内蔵する例を示したが、図4(a)の場合と同様、トランスミッタ40をグラフィックスコントローラ10の外部に備える構成であっても良い。

【0024】なお、上記実施の形態では、グラフィックスコントローラ10から送出される全てのフレーム(の信号)をディテクトし、 γ 曲線をリマップするか否かの処理を行なう構成としたが、これに限るものではなく、例えば所定フレーム毎、所定時間毎にフレームの信号をディテクトし、上記したような処理を行なうようにしても良い。また、上記実施の形態では、ディテクトした階調上限値あるいは階調下限値がカレントピークよりも上昇した場合に即座に γ 曲線をリマップする構成としたが、カレントピークよりも下降した場合と同様、その状態が一定以上連続したときに、リマップを行なうようにしても良い。さらには、階調上限値あるいは階調下限値がカレントピークに対し、一定以上変化(上昇あるいは下降)した場合に、リマップを行なうようにすることも可能である。ところで、上記実施の形態において、ディテクトした階調上限値、階調下限値をカレントピークと比較する構成としたが、これに限るものではなく、リマップ処理部31にて保持している γ 曲線補正用のピーク値を比較の基準とすることも可能である。

【0025】ところで、上記実施の形態では、LCDパネル21の表示領域の全域に対し、上記処理を行なう構成とした。これに対し、表示領域の一部にウィンドウを表示し、そのウィンドウ内のみを対象として上記処理を行なうこともできる。このような場合、ウィンドウの位置を定義するウィンドウのサイズおよび始点の座標に関する情報は、OSからビデオドライバに対して通知されるので、ビデオドライバの持っている前記情報に基づき、ウィンドウの範囲内における階調上限値、階調下限値を抽出し、これを対象として上記処理を行なえば良い。また、調整機構30では、パラメータディテクト部32にてグラフィックスコントローラ10から出力されるビデオ信号をディテクトする構成としたが、これに限るものではなく、DVD-ROMやDVD-RAM等のドライバからパラメータ処理部33が直接ビデオ信号を受け取り、上記と同様の処理を行なう構成とすることも可能である。

【0026】さて、上記実施の形態は、表示装置としてLCDモジュール20を例に挙げたが、CRTをはじめとする他の形式の表示装置に対しても同様に適用することが可能である。加えて、上記実施の形態と同様の技術は、PCに限らず他の表示装置にも適用できるのは言うまでもないことである。これ以外にも、本発明の主旨を逸脱しない限り、上記実施の形態で挙げた構成を取捨選

択したり、他の構成に適宜変更することが可能である。

【0027】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、表示装置の補正を動的に行なうことによって、表示品質を向上させることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本実施の形態におけるコンピュータ装置の構成を示す図である。

【図2】 調整機構における γ 曲線の調整例を示す図である。

【図3】 調整機構における具体的な処理の流れを示すものである。

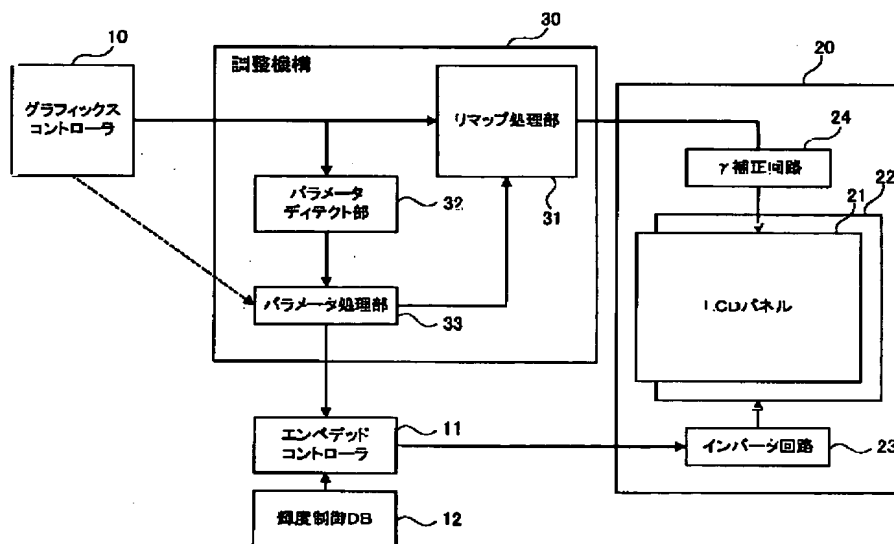
【図4】 調整機構の配置例を示す図である。

【図5】 従来の γ 曲線の例を示す図である。

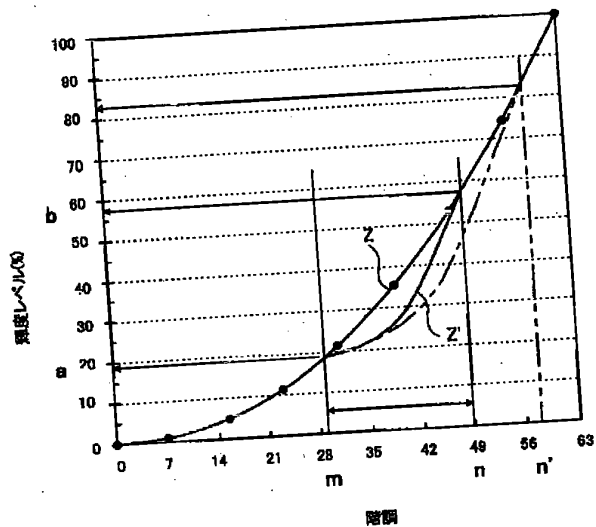
【符号の説明】

10…グラフィックスコントローラ(データ出力手段)、20…LCDモジュール(表示装置)、21…LCDパネル(表示手段、表示パネル)、22…バックライト、24… γ 補正回路、30…調整機構(表示制御手段、表示制御装置、補正制御部)、31…リマップ処理部(輝度分布決定部)、32…パラメータディテクト部(信号ディテクト部)、33…パラメータ処理部(パラメータ検出部)、40…トランスミッタ、41…レシーバ

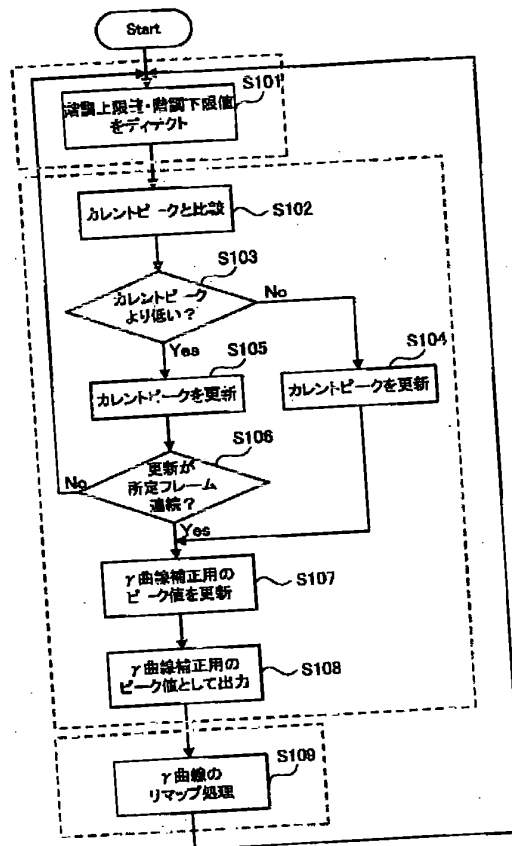
【図1】



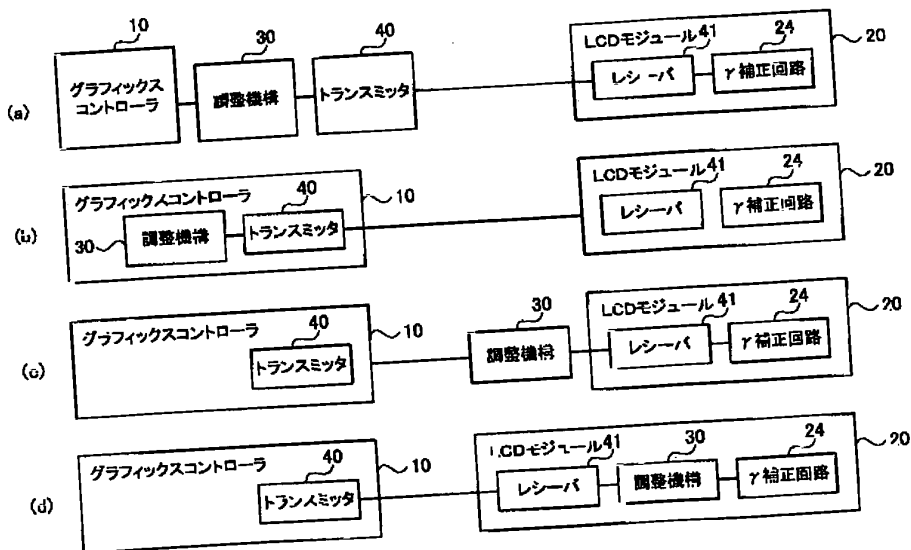
【図2】



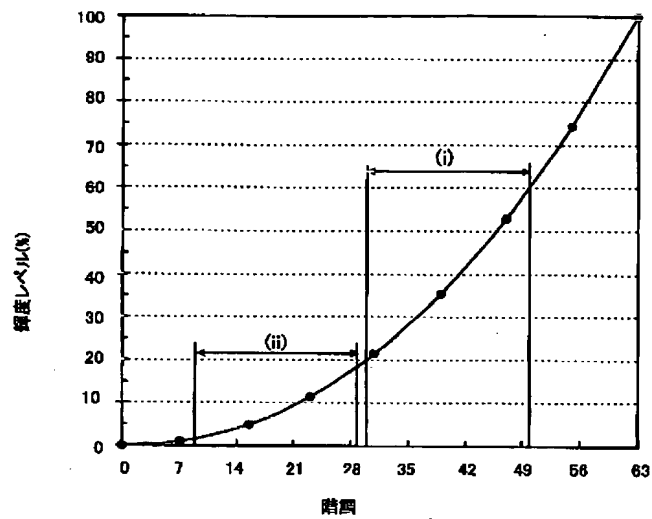
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	(参考)
// G 0 9 G 3/20 3/36	6 4 1	G 0 9 G 3/20 3/36	6 4 1 Q
(72)発明者 片岡 利枝子 神奈川県大和市下鶴間1623番地14 日本ア イ・ビー・エム株式会社 大和事業所内	(72)発明者 清谷 佳正 神奈川県大和市下鶴間1623番地14 日本ア イ・ビー・エム株式会社 大和事業所内	F ターム(参考) 5C006 AA11 AF46 BB11 BC16 GA02 5C021 PA17 PA37 PA58 PA66 PA99 RB03 XA13 XA34 XA35 ZA01 5C058 AA06 BA05 BA08 BB25 5C080 AA10 BB05 DD01 EE29 JJ02 JJ05 JJ07 5C082 AA01 BA34 BA35 CA11 CA81 CB01 DA51 DA87 MM10	
(72)発明者 安田 浩明 神奈川県大和市下鶴間1623番地14 日本ア イ・ビー・エム株式会社 大和事業所内			
(72)発明者 小林 正樹 神奈川県大和市下鶴間1623番地14 日本ア イ・ビー・エム株式会社 大和事業所内			

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.